

像加熱装置および画像形成装置

発明の背景

1. 発明の属する技術分野

5 本発明は電子写真装置、静電記録装置等の画像形成装置に関する。また、本発明は、このような画像形成装置に用いられ、未定着画像を定着させるための、電磁誘導加熱方式を用いた像加熱装置に関する。

2. 関連技術の説明

10 電磁誘導加熱方式を用いた像加熱装置が特開 2 0 0 1 - 6 0 4 9 0 号公報に開示されている。

図 2 2 は、特開平 2 0 0 1 - 6 0 4 9 0 号公報に開示されている像加熱装置の断面図である。

図 2 2 において、9 0 1 は誘導加熱によって発熱する加熱チューブであり、円筒管状のガイド 9 0 7 の外周に装着されて回転可能に支持される。9 0 2 は加熱チューブ 9 0 1 に圧接する加圧ローラである。加熱チューブ 9 0 1 と加圧ローラ 9 0 2 との間のニップ部（圧接部）を記録紙 9 0 8 が通過することにより記録紙 9 0 8 上に形成された未定着トナー像を熱定着する。9 0 4 はガイド 9 0 7 の内部に配置され、高周波磁界を生じる励磁コイル、9 0 5 は励磁コイル 9 0 4 の周
20 回中心に配されたコア、9 0 6 はコア 9 0 5 の外周に周回され、発熱量を調整するキャンセルコイルである。

未定着のトナー像を担持する記録紙 9 0 8 は、図 2 2 の矢印 9 1 0 に示す方向にニップ部へ搬送される。そして、加熱チューブ 9 0 1 の熱と、加熱チューブ 9 0 1 及び加圧ローラ 9 0 2 間の圧力とにより、記録紙 9 0 8 上に定着トナー像が
25 形成される。

図 2 3 は、図 2 2 の像加熱装置に設けられたキャンセルコイル 9 0 6 を矢印 S 方向から見た平面図である。図 2 3 の紙面横方向は図 2 2 の加熱チューブ 9 0 1 の回転軸方向に一致し、これは通過する記録紙の幅方向に一致する。

図 2 3 に示すように、キャンセルコイル 9 0 6 のループ部 9 0 6 a、9 0 6 b

は、通過する記録紙の両端に相当する位置に配置されている。キャンセルコイル 906 の両端にはスイッチング素子 909 が接続され、キャンセルコイル 906 の断続を行う。

加熱チューブ 901 の有効部長よりも幅の狭い記録紙を通過させるときには、
5 キャンセルコイル 906 は短絡される。これにより、励磁コイル 904 によって
コア 905 内に発生する磁束の変化により、キャンセルコイル 906 のループ部
906 a, 906 b 内に誘導起電力が発生し、キャンセルコイル 906 内に誘導
電流が発生する。図 23 の矢印は、ある瞬間にキャンセルコイル 906 内に生じ
る誘導電流の向きを示している。この誘導電流は、ループ部 906 a, 906 b
10 に、励磁コイル 904 がコア 905 内に発生させる磁束と反対向きの磁束を発生
させる。従って、加熱チューブ 901 の両端部の発熱量が抑制される。

一方、幅の広い記録紙を通過させる場合には、キャンセルコイル 906 は開放
される。これにより、キャンセルコイル 906 内に誘導電流が生じないから、加
熱チューブ 901 の両端部の発熱量は抑制されない。

15 このようにして、記録紙の幅に応じて、幅方向の発熱量分布を調整することが
できる。

しかしながら、特開平 2001-60490 号公報に開示されている像加熱装
置では、以下のような課題がある。

この構成では、キャンセルコイル 906 を、幅方向の両端部にループ部 906
20 a, 906 b を形成するように周回させ、且つ、離れた両端のループ部 906 a
, 906 b を連結する必要があること、及び、形状が複雑で周回作業が煩雑であ
ること、等により装置が高価となる。さらに、キャンセルコイル 906 を導通さ
せると、励磁コイル 904 によって発生する磁束がコア 905 を通らなくなるた
め、磁束が広い範囲に拡散してしまい、意図しない構成部材が加熱されてしまう
25 といった課題を有している。

発明の要約

本発明はこれら従来の像加熱装置に伴う課題を解決するものである。即ち、本
発明の第 1 の目的は、簡単な構成で低コストで幅方向の発熱量を調整できる像加

熱装置を提供することにある。また、本発明の第２の目的は、励磁コイルによって発生した磁束が広範囲に拡散するのが防止された像加熱装置を提供することにある。更に、本発明は、このような像加熱装置を備えた高性能且つ安価な画像形成装置を提供することにある。

5 上記の目的を達成するために本発明は以下の構成とする。

本発明の像加熱装置は、像を担持して移動する被加熱体へ直接または間接に熱を伝達する導電性の発熱部材と、前記発熱部材に近接して設けられ、磁束を発生させて電磁誘導により前記発熱部材を発熱させる励磁手段と、前記励磁手段が発生する磁束を調整することにより、前記発熱部材の発熱を抑制する発熱抑制手段
10 とを備え、前記発熱抑制手段は、前記被加熱体の幅方向における中央部を少なくとも含む領域に対応する領域での前記発熱部材の発熱を抑制することを特徴とする。

また、本発明の画像形成装置は、上記本発明の像加熱装置を備え、前記像加熱装置が記録紙に担持されたトナー像を定着することを特徴とする。

15

図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施の形態１の像加熱装置の側面断面図である。

図２は、図１の矢印II方向から見た発熱部の背面図である。

図３は、図２のIII-III線での発熱部の矢視断面図である。

20 図４は、本発明の実施の形態１の像加熱装置の発熱作用の説明図である。

図５は、本発明の実施の形態１の発熱抑制手段による発熱抑制作用の説明図である。

図６は、本発明の実施の形態１の像加熱装置の回転軸方向の温度分布を示すグラフである。

25 図７は、本発明の実施の形態１の発熱抑制手段の別の構成例を示した断面図である。

図８は、本発明の実施の形態１の像加熱装置を定着装置として用いた画像形成装置の一例の概略構成を示した断面図である。

図９は、本発明の実施の形態２の像加熱装置の発熱部の断面図である。

図 1 0 は、図 9 の X - X 線での矢視断面図である。

図 1 1 は、本発明の実施の形態 3 の像加熱装置の側面断面図である。

図 1 2 は、図 1 1 の矢印 XII 方向から見た発熱部の背面図である。

5 図 1 3 は、本発明の実施の形態 3 の像加熱装置の励磁回路の基本構成を示す回路図である。

図 1 4 は、本発明の実施の形態 3 の像加熱装置の発熱作用の説明図である。

図 1 5 は、本発明の実施の形態 4 の像加熱装置の発熱部の背面図である。

図 1 6 は、本発明の実施の形態 5 の像加熱装置の幅方向の中央位置における側面断面図である。

10 図 1 7 は、図 1 6 の矢印 XVII 方向から見たコアの正面図である。

図 1 8 は、図 1 7 の矢印 XVIII 方向から見た抑制コイルにある瞬間に流れる電流の向きを示した平面図である。

図 1 9 は、本発明の実施の形態 5 の像加熱装置のコアの別の構成例を示した正面図である。

15 図 2 0 は、図 1 9 のコアに周回された抑制コイルにある瞬間に流れる電流の向きを示した平面図である。

図 2 1 は、本発明の実施の形態 5 の像加熱装置のコアの更に別の構成例を示した正面図である。

図 2 2 は、従来の像加熱装置の断面図である。

20 図 2 3 は、図 2 2 の像加熱装置に設けられたキャンセルコイルを矢印 S 方向から見た平面図である。

好ましい実施形態の説明

25 本発明の像加熱装置では、発熱抑制手段が、被加熱体の幅方向における中央部を少なくとも含む領域に対応する領域での発熱部材の発熱を抑制する。これにより、被加熱体の幅や発熱部材の温度に対応して幅方向の発熱量を任意の分布に調整することができる。更に、発熱抑制手段は、幅方向の中央部における発熱部材の発熱を抑制するので、構成が簡単となり、低コストが実現できる。また、発熱抑制手段を作動させた場合に、磁束が広範囲に拡散するのを防止できる。

本発明の像加熱装置において、幅方向の寸法が異なる被加熱体が、いずれもその幅方向の中央位置を前記発熱部材の略中央にある共通する位置と一致させながら移動することが好ましい。即ち、いわゆる中央基準の通紙方式を採用することが好ましい。これにより、被加熱体の幅によらず、幅方向の温度分布が中央に対して略対称となるので、発熱抑制手段を含む幅方向の温度管理のための装置が簡素化できる。

前記発熱抑制手段は、前記励磁手段が発生した磁束により生じる誘導起電力が誘起する電流により、前記励磁手段が発生した磁束の少なくとも一部を打ち消すことが好ましい。これにより、本発明の発熱抑制手段を簡単且つ低コストに構成できる。

前記励磁手段が幅方向に離間して配列された複数のコアと励磁コイルとを備え、幅方向の中央部における前記コアの間隔は、幅方向の端部における前記コアの間隔よりも小さいことが好ましい。これにより、幅方向の中央部の発熱量を増大させることができ、小幅の被記録材を連続して通過させた場合でも、全幅にわたって温度分布を一定に維持できる。更に、発熱抑制手段を作動させた場合には、磁束が広範囲に拡散するのを防止しながら、幅方向の温度分布を一定に維持できる。

また、前記励磁手段は幅方向に離間して配列された複数のコアと励磁コイルとを備え、前記発熱抑制手段は、前記複数のコアのうち少なくとも幅方向の中央部に位置する前記コアを移動させることが好ましい。これにより、発熱抑制手段を作動させた場合に、磁束が広範囲に拡散するのを防止しながら、幅方向の温度分布を一定に維持できる。

また、前記励磁手段が幅方向に配列された複数のコアと励磁コイルとを備え、幅方向の中央部に配された前記コアの透磁率は、幅方向の端部に配された前記コアの透磁率よりも大きくてもよい。あるいは、幅方向の中央部に配された前記コアの前記磁束と直交する面における断面積は、幅方向の端部に配された前記コアの前記磁束と直交する面における断面積よりも大きくてもよい。これにより、発熱抑制手段を作動させた場合に、磁束が広範囲に拡散するのを防止しながら、幅方向の温度分布を一定に維持できる。

また、前記発熱抑制手段は、前記励磁手段が発生する前記磁束の少なくとも一部と鎖交するループ状の導電体と、前記導電体のループを電氣的に断続するスイッチング手段とを備えることが好ましい。これにより、導電体の使用量を低減した小型の発熱抑制手段を構成できる。

- 5 この場合において、前記ループ状の導電体は、幅の狭い前記被加熱体が通過する領域とその少なくとも一部が重複するように配置されていることが好ましい。これにより、発熱抑制手段の構成を簡単化でき、また、発熱抑制手段を作動させた場合に磁束が広範囲に拡散するのを防止できる。

- 10 また、幅の狭い被加熱体が通過する際、前記スイッチング手段は前記導電体のループを開放することが好ましい。これにより、励磁コイルに流れる駆動電流が一定であれば励磁コイルが発生する磁束の総量が増加し、励磁コイルのインダクタンスが増加するので、励磁コイルの負荷インピーダンスが増加する。その結果、駆動電流が減少する。従って、小幅のため発熱量を減少させる必要がある被加熱体を通過させる際の駆動電流制御が容易になる。

- 15 また、前記励磁手段が、時間的に変化する電流を発生させる励磁電源と、前記励磁電源より電流を供給される励磁コイルとを備え、前記導電体のループに誘導される電流が0近傍の時に前記スイッチング手段を切り替えることが好ましい。これにより、励磁コイルへの高周波電流により導電体のループに誘起される同波
20 形の電流がほぼ0の瞬間にスイッチング手段を断続することができる。従って、導電体のループを断続するスイッチング手段での過大な電圧の発生を抑制し、スパークや絶縁破壊を防止することができる。同時に、スイッチング手段の断続による導電体のループでの電流や電圧の急激な変化を防止することにより、不要な電磁波ノイズの発生も防止することができる。

- 25 また、前記励磁手段が、時間的に変化する電流を発生させる励磁電源と、前記励磁電源より電流を供給される励磁コイルとを備え、前記導電体のループに誘導される電圧が0近傍の時に前記スイッチング手段を切り替えることが好ましい。これにより、励磁コイルへの高周波電流により導電体のループに誘起される同波
形の電圧がほぼ0の瞬間にスイッチング手段を断続することができる。従って、導電体のループを断続するスイッチング手段での過大な電圧の発生を抑制し、ス

パークや絶縁破壊を防止することができる。同時に、スイッチング手段の断続による導電体のループでの電流や電圧の急激な変化を防止することにより、不要な電磁波ノイズの発生も防止することができる。

5 上記において、前記スイッチング手段の切り替え時に前記励磁コイルに電流を印加しないことが好ましい。これにより、励磁コイルへの高周波電流により導電体のループに誘起される同波形の電流または電圧が0の状態ですwitching手段を断続することができる。

10 また、前記励磁手段が、時間的に変化する電流を発生させる励磁電源と、前記励磁電源より電流を供給される励磁コイルとを備え、前記励磁コイルの電流又は電圧の変化に同期して前記スイッチング手段を切り替えることが好ましい。これにより、励磁コイルへの高周波電流の印加中であっても、励磁コイルへの高周波電流により導電体のループに誘起される同波形の電流または電圧がほぼ0の瞬間にスイッチング手段を断続することができる。

15 また、前記導電体が複数のループを形成し、そのうちの少なくとも一つのループは他のループが鎖交しない磁束と鎖交することが好ましい。これにより、単一のスイッチング手段の断続で異なる位置の磁束を制御することができる。従って、より少ないスイッチング手段でより細かい制御ができ、均一な温度分布を実現することができる。

20 また、前記導電体のループは、これが鎖交する磁束に対して傾いていることが好ましい。ここで、「導電体のループが磁束に対して傾いている」とは、導電体のループを含む平面が、該ループ内を通過する磁束と90度以外の角度で交差していることを意味する。これにより、発熱抑制手段の発熱抑制作用を連続的に変化させることができる。従って、さらに細かい発熱量制御が可能になり、幅方向において任意の温度分布を実現することができる。

25 次に、本発明の画像形成装置は、上記の本発明の像加熱装置を備える。これにより、被加熱体の幅や発熱部材の温度に対応して軸方向の発熱量を任意の分布に調整することができる。更に、発熱抑制手段は、幅方向の中央部における発熱部材の発熱量を抑制するので、構成が簡単となり、低コストが実現できる。また、発熱抑制手段を作動させた場合に、磁束が広範囲に拡散するのを防止できる。

以下に、本発明の像加熱装置及び画像形成装置について、図面を用いて詳細に説明する。

(実施の形態 1)

図 8 は本発明の実施の形態 1 の像加熱装置を定着装置として用いた画像形成装置の一例の概略構成を示した断面図である。以下にこの装置の構成と動作を説明する。

101 は電子写真感光体（以下「感光ドラム」という）である。感光ドラム 101 は矢印の方向に所定の周速度で回転駆動されながら、その表面が帯電器 102 により所定の電位に一様に帯電される。

103 はレーザビームスキャナであり、図示しない画像読取装置やコンピュータ等のホスト装置から入力される画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力する。上記のように一様に帯電された感光ドラム 101 の表面が、このレーザビームで選択的に走査露光されることにより、感光ドラム 101 の面上に画像情報に応じた静電潜像が形成される。

次いでこの静電潜像は回転駆動される現像ローラ 104 a を有する現像器 104 により帯電した粉体トナーを供給されてトナー像として顕像化される。

一方、給紙部 110 からは記録紙 12 が一枚ずつ給送される。記録紙 12 は、レジストローラ対 112、113 を経て、感光ドラム 101 とこれに当接させた転写ローラ 114 とからなる転写部へ、感光体ドラム 101 の回転と同期した適切なタイミングで送られる。転写バイアス電圧が印加された転写ローラ 114 の作用によって、感光ドラム 101 上のトナー像は記録紙 12 に順次転写される。転写部を通った記録紙 12 は感光ドラム 101 から分離され、像加熱装置 115 へ導入され、転写トナー像の定着が行われる。定着されて像が固定された記録紙 12 は排紙トレイ 116 へ出力される。

記録紙 12 の分離後、クリーニング装置 117 で転写残りトナー等の感光ドラム面上の残留物が除去されて感光ドラム 101 の面は清浄にされ、繰り返し次の作像に供される。

次に、上記の画像形成装置における像加熱装置 115 を詳細に説明する。

図 1 は本発明の実施の形態 1 の像加熱装置の側面断面図、図 2 は図 1 の矢印 II

方向から見た発熱部の背面図、図3は図2のIII-III線（発熱チューブ1の回転軸と励磁コイル4の周回中心軸4aとを含む面）での発熱部の矢視断面図、図4は発熱作用の説明図、図5は発熱抑制手段による発熱抑制作用の説明図、図6は発熱チューブ1の回転軸方向（幅方向）における温度分布を示すグラフ、図7は発熱抑制手段の別の形態例を示した断面図である。

1は発熱部材としての発熱チューブであり、円筒形状の定着ローラ2に外装されて回転可能に支持されている。発熱チューブ1は外径φ30mmで、導電性と可撓性とを有する材料、例えば厚さ40μm程度のニッケルやステンレス鋼、或いは導電材料粉を分散した厚さ100μmポリイミドなどを用いて構成することができる。発熱チューブ1の外表面には、内側から外側に向かって、弾性を付与するための硬度がJIS A25度で厚さ150μmのシリコンゴム層と、離型性を付与するためのフッ素樹脂からなる厚さ20μmの離型層とが、この順に積層されている。但し、離型層としては、フッ素樹脂に限定されず、PTFE（四フッ化エチレン）、PFA（四フッ化エチレン-パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体）、FEP（四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体）等の離型性の良好な樹脂やゴムを単独あるいは混合で被覆してもよい。

定着ローラ2は、最内層の炭素鋼からなる芯金2cと、その外側の比透磁率40で厚さ1mmの磁気シールド層2bと、更にその外側の硬度がA s k e r - C 45度の厚さ5mmのシリコンスポンジ層2aとから構成される。磁気シールド層2bはポリイミドやシリコンゴムなどの耐熱性樹脂にフェライト粉や表面を絶縁処理した鉄粉を分散した材料からなる。

3は加圧手段としての加圧ローラであり、その表層は硬度がJIS A60度のシリコンゴムで構成され、発熱チューブ1に圧接して、発熱チューブ1との間にニップ部を形成している。加圧ローラ3は、図示しない装置本体の駆動手段によって回転駆動される。発熱チューブ1および定着ローラ2は加圧ローラ3の回転により従動回転する。加圧ローラ3の表面には耐摩耗性や離型性を高めるために、PFA、PTFE、FEP等の樹脂あるいはゴムを単独あるいは混合で被覆してもよい。

4は励磁手段としての励磁コイルであり、表面を絶縁した外径0.15mmの

銅線からなる線材を100本束ねた線束を9回周回して形成されている。

励磁コイル4の線束は、発熱チューブ1の円筒面の回転軸（図示せず）方向の端部ではその外周面に沿って円弧状に配置され、それ以外の部分では該円筒面の母線方向に沿って配置されている。発熱チューブ1の回転軸と直交する断面図である図1に示すように、励磁コイル4の線束は、発熱チューブ1の円筒面を覆うように、発熱チューブ1の回転軸を中心軸とする仮想の円筒面上に、重ねることなく（但し、発熱チューブ1の端部を除く）密着して配置されている。また、発熱チューブ1の回転軸を含む断面図である図3に示すように、発熱チューブ1の端部に対向する部分では、励磁コイル4の線束を2列に並べて積み重ねて盛り上がっている。従って、励磁コイル4は、全体として鞍の様な形状に形成されている。ここで、励磁コイル4の周回中心軸4aは、発熱チューブ1の回転軸と略直交し、発熱チューブ1の回転軸方向の略中心点を通る直線であり、励磁コイル4は該周回中心軸4aに対してほぼ対称に形成されている。線束は表面の接着剤により互いに接着され、図示した形状を保っている。

5は高透磁率材料としてのフェライトからなるコアであり、励磁コイル4の周回中心軸4aと交差し、発熱チューブ1の回転軸と平行に配置された棒状の中心コア5aと、励磁コイル4に対して発熱チューブ1とは反対側に、励磁コイル4と離間して配置された略アーチ状（略U字状）のアーチコア5bと、発熱チューブ1の回転軸と平行に配置された棒状の一对の先端コア5cとから構成される。アーチコア5bは、図2、図3に示すように、発熱チューブ1の回転軸方向に離間して複数個配置されている。図1に示すように、中心コア5aは周回された励磁コイル4の中央部の開口内に配置されている。また、一对の先端コア5cはアーチコア5bの両端に接続され、励磁コイル4を介在させることなく発熱チューブ1と対向している。中心コア5aとアーチコア5bと先端コア5cとは磁気的に結合している。

本実施の形態では、8個のアーチコア5bが、発熱チューブ1の回転軸方向に離間して配置される。図2に示すように、アーチコア5bを左側から順に5b1、5b2、・・・、5b8と呼ぶと、両端のアーチコア5b1～5b3及びアーチコア5b6～5b8の各間隔は20mm、中央部のアーチコア5b3～5b6

の各間隔は10 mmである。全てのアーチコア5 bは同一寸法であり、その幅（発熱チューブ1の回転軸方向の寸法）は6 mmである。中心コア5 a及び先端コア5 cの断面形状は4 mm×6 mmである。

5 コア5の材料としては、フェライトの他、ケイ素鋼板等の高透磁率で抵抗率の高い材料が望ましい。しかしながら、透磁率が多少は低くとも磁性材であれば用いることができる。また、中心コア5 a及び先端コア5 cは長手方向に複数に分割して構成してもよい。

10 6は、厚さが2 mmで、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）やPPS（ポリフェニレンサルファイド）などの耐熱温度の高い樹脂からなるコイル保持部材である。励磁コイル4およびコア5はコイル保持部材6に接着され、図示の形状を保っている。

15 7は発熱抑制手段としての抑制コイルであり、表面を絶縁した銅線からなる線材で構成される。図2に示すように、抑制コイル7は、アーチコア5 b 3とアーチコア5 b 6との間を架け渡すようにして、中央の4つのアーチコア5 b 3～5 b 6に2回周回されている。また、図1に示すように、抑制コイル7は中心コア5 aに対してアーチコア5 bの一方の側にのみ周回されている。

8は抑制コイル7の両端を電氣的に断続するリレーであり、パワートランジスタ等のスイッチング素子や接点を有するリレー等で構成することができる。このリレー8は次に通過する記録紙の種類や幅に応じて動作前に切り替えられる。

20 励磁コイル4には電圧共振形インバータである励磁回路9から30 kHzで最大電流振幅60 A、最大電圧振幅600 Vの交流電流が印加される。発熱チューブ1の回転軸方向の中央部に発熱チューブ1に対向して温度センサ10が設けられており、この温度センサ10からの温度信号により、発熱チューブ1の表面が定着設定温度である摂氏170度となるように、励磁コイル4に印加される交流電流が制御される。

25 以上のように構成された像加熱装置を有する画像形成装置においては、感光ドラム101（図8参照）の外表面にトナー像が形成され、このトナー像11が記録紙12の表面に転写させられた後、記録紙12を図1に示すように矢印Aの方向からニップ部に突入させ、記録紙12上のトナー像11を定着させることによ

り、記録画像が得られる。

本実施の形態では、上記の励磁コイル 4 が電磁誘導により発熱チューブ 1 を発熱させる。以下にその作用を図 4 を用いて説明する。

励磁回路 9 からの交流電流により励磁コイル 4 により生じた磁束 M は、図 4 で波線で示したように、コア 5 の先端コア 5 c から発熱チューブ 1 を貫通して定着ローラ 2 の磁気シールド層 2 b に入り、磁気シールド層 2 b の磁性のために磁気シールド層 2 b 内を円周方向に通過する。そして、発熱チューブ 1 を再び貫通してコア 5 の中央コア 5 a に入り、アーチコア 5 b を通過して先端コア 5 c に至る。このような磁束 M のループは、各アーチコア 5 b につき中央コア 5 a に対して略対称に一对形成される。そして、この一对の磁束 M が励磁回路 9 の交流電流により生成消滅を繰り返す。この磁束 M の変化により発生する誘導電流が発熱チューブ 1 内を流れジュール熱を発生させる。発熱チューブ 1 の回転軸方向に連続した中央コア 5 a と先端コア 5 c は、アーチコア 5 b を通過した磁束を回転軸方向に分散させて磁束密度を均一化する作用がある。

次に、抑制コイル 7 の作用について図 5 を用いて説明する。励磁コイル 4 に高周波電流を通電することにより、ある瞬間を捉えると矢印 M の方向の磁束に変化が発生している。この磁束 M がアーチコア 5 b を通過するとその外周に周回されている抑制コイル 7 に磁束 M の変化による誘導起電力が誘起される。リレー 8 が接続状態の場合、この誘起された電圧により抑制コイル 7 に電流が流れ、抑制コイル 7 内の電流により励磁コイル 4 による磁束 M の変化を打ち消す方向の磁束 P が生じる。その結果、磁束 M が抑制される。従って、抑制コイル 7 が周回された中央の 4 つのアーチコア 5 b 3 ~ 5 b 6 (図 2 参照) に対応する発熱チューブ 1 の部分の発熱が抑制される。

次に、幅 (発熱チューブ 1 の回転軸方向の寸法) の異なる記録紙 1 2 を連続通紙する場合の動作を説明する。本実施の形態の像加熱装置では、通過する記録紙の幅が異なっても、記録紙は、常にその幅方向の中心と発熱チューブ 1 の回転軸方向の中央位置 4 b (図 2 参照) とを一致させながら通過する (以下、このような通紙方式を「中央基準」という)。従って、幅の狭い記録紙は中央部のみを通過する。

図6は発熱チューブ1の回転軸方向の温度分布を示し、縦軸は温度、横軸は発熱チューブ1の回転軸方向における位置を示す。横軸の「0」の位置は発熱チューブ1の回転軸方向の中央位置4b（図2参照）に対応する。図中、実線はリレー8を開放状態にして小幅紙を連続通紙した場合の温度分布、破線はリレー8を開放状態にして非通紙状態で所定温度に加熱した場合の温度分布をそれぞれ示している。

まず、リレー8を開放状態とした時に得られる波線で示す温度分布について説明する。励磁コイル4に対して発熱チューブ1とは反対側の磁束Mはアーチコア5b内を通過するから、発熱チューブ1を貫通する磁束はアーチコア5bのある部分に集中しやすい。本実施の形態では、図2に示したように、中央部の4個のアーチコア5b3～5b6の各間隔を、その両外側のアーチコア5b1～5b3、5b6～5b8の各間隔より狭くしている。このため、発熱チューブ1の回転軸方向の発熱量分布は、アーチコア5bの間隔が狭い中央部で大きくなる傾向がある。本実施の形態では、温度制御用のセンサ10を発熱チューブ1の回転軸方向の中央部に設置しているので、図6の破線で示すように、中央部が設定温度に加熱され、両端部の温度はこれより低くなってしまう。

最大幅の記録紙を通過させる場合は、中央部の4個のアーチコア5b3～5b6に設けた抑制コイル7のリレー8を接続状態に切り替える。この状態で加熱すると、抑制コイル7が設けられた4個のアーチコア5b3～5b6を通過する磁束が減少し、中央部の発熱が抑制される。これにより、図6の実線で示すように発熱チューブ1の全幅にわたって発熱量分布を均一にすることができ、全体をほぼ同じ温度に保つことができる。

次に、小幅の記録紙を通過させる場合は、リレー8を開放状態に切り替える。この状態で励磁コイル4に通電すると、中央部はアーチコア5bの間隔が狭いことにより、上述した通り磁束が集中して発熱量が大きくなる。ところが、この中央部を記録紙が通過することにより熱を奪う。一方、抑制コイル7を設置していない両端には用紙は通過しないが、もともとアーチコア5bの間隔が大きいため磁束は少ないので発熱量は小さい。従って、両端の非通紙領域の発熱チューブ1の温度上昇は抑制される。この結果、用紙に熱を奪われない両端部の温度を中

央部とほとんど同じ温度に保つことができる。これにより、図 6 の実線で示すように発熱チューブ 1 の全幅にわたってほぼ同じ温度に保つことができる。また、この直後に最大幅の記録紙を通過させても、幅方向に均一に加熱することができ、良好な画像を形成できる。

- 5 このように、小幅紙を連続通紙する場合に、リレー 8 を開放状態にすることにより、発熱チューブ 1 の両端の非通紙領域の異常発熱を抑えることができるので、発熱チューブ 1 や定着ローラ 2、加圧ローラ 3 の端部や軸受等が耐熱温度を超えて破損や劣化を生ずるのを防止できる。

- 10 一方、非通紙状態でリレー 8 を開放して昇温させた場合には、発熱チューブ 1 の中央部の発熱量は両端部の発熱量よりも多くなり、図 6 の点線のように中央部が最も高温になるが、温度制御のための温度センサ 10 を中央部に設置しているので、中央部の温度が高くなりすぎることは無い。

- 15 本実施の形態では、小幅紙を通紙する場合、リレー 8 は開放される。これに対して、図 2 3 に示した従来の像加熱装置では、小幅紙を通紙する場合、キャンセルコイル 909 は接続される。従来のように、小幅紙を通紙する場合にキャンセルコイル 909 を接続すると、励磁コイル 904 に印加される駆動電流が一定であれば励磁コイル 904 によって発生する磁束の総量は減少する。よって、励磁コイル 904 のインダクタンスが減少するので、励磁コイル 904 の励磁回路に対する負荷インピーダンスが減少する。従って、励磁コイル 904 に流れる駆動電流が増加して発熱量が増加する可能性がある。このように、図 2 3 に示した従来の構成では、発熱量を減少させる必要がある小幅紙の通紙時に励磁コイル 904 に流れる駆動電流が増加する傾向があるので、この駆動電流の増加を制御する電流制御回路が不可欠である。しかも、この場合の電流制御では、発熱量の目標値の変化が、負荷変動による発熱量変化と逆位相であるので、制御帯域の確保が
20 難しい。従って、このような制御を実現するための装置は、複雑且つ高価となる。更に、この電流制御回路が良好に動作しない場合には、過大電流により励磁回路や励磁コイル 904 が破壊する可能性もある。

これに対して、本実施の形態では、小幅紙を通紙する場合、リレー 8 を開放し、抑制コイル 7 を切断する。これにより、励磁コイル 4 に印加される駆動電流が

一定であれば励磁コイル4によって発生する磁束の総量は増加する。よって、励磁コイル4のインダクタンスが増加するので、励磁コイル4の励磁回路9に対する負荷インピーダンスが増加する。従って、励磁コイル4に流れる駆動電流が減少して発熱量が減少する。このように、本実施の形態では、発熱量を減少させる
5 必要がある小幅紙の通紙時に励磁コイル4に流れる駆動電流が減少するので、発熱量も減少する。よって、従来の構成と異なり、駆動電流を制御する電流制御回路が不要になるか、仮に必要であっても、電流制御における発熱量の目標値の変化が、負荷変動にによる発熱量変化と同位相であるので、装置を簡略化、低価格化できる。更に、この電流制御回路が良好に動作しない場合でも、発熱量を抑制
10 すべき場合には自動的に駆動電流が減少するので、過大電流が流れることがなく、またこの過大電流により励磁回路9や励磁コイル4が破壊されることもない。

また、本実施の形態では、小幅紙も大幅紙もその幅方向の中心線が発熱チューブ1の回転軸方向の中央位置4b（図2参照）と一致しながら通過する、中央基準の通紙方式を採用する。これにより、発熱チューブ1の幅方向の温度分布を中央位置4bに対してほぼ対称形とすることができ、発熱抑制手段を中央のみに一
15 個設置することで幅方向の温度分布を均一化することが容易になる。このため、複数のリレー8が不要で、また、抑制コイル7の形状が単純で作成しやすくなり、安価な構成とすることができる。

異なるサイズの記録紙を通過させる場合に、記録紙の一方の端部（基準端）を発熱チューブ1の一方の端部（基準端）に常に一致させて通過させる方式では、
20 小幅紙を通過させるときには、非通紙領域の幅（即ち、発熱チューブ1の基準端とは反対側の端部と、記録紙の基準端とは反対側の端部との距離）が大きくなる。一般に、通紙領域内の熱は記録紙へ伝熱され、また、発熱チューブ1の端部の熱は軸受け部材などへ伝熱されるから、非通紙領域の幅が大きくなるほど非通紙
25 領域内で異常加熱が生じやすい。本実施の形態では、中央基準の通紙方式を採用することにより、小幅紙を通紙した時にその両端に形成される非通紙領域のそれぞれの幅を狭くすることができるので、非通紙領域での温度の異常上昇を防止することができる。従って、上述したように小幅紙の通紙領域に対応して中央部に設けた抑制コイル7により幅方向に均一な温度分布を得ることが容易となる。

また、本実施の形態では、リレー 8 を記録紙の通紙を開始する前に切り換える。これは、励磁コイル 4 への通電開始前に、リレー 8 を切り替えることを意味する。大幅紙を通紙する時には、リレー 8 を接続状態に切り替えた後に、励磁コイル 4 への通電を開始する。小幅紙を通紙する時には、リレー 8 を開放状態に切り替えた後に、励磁コイル 4 への通電を開始する。このような手順を踏むことにより、リレー 8 の切り替え動作を行う時には常に励磁コイル 4 に電流が流れていない状態となる。従って、抑制コイル 7 に生じる電流及び電圧が 0 の時にリレー 8 の切り替え動作を行うことになるので、リレー 8 の切り替え時に電流や電圧の急激な変化を起こさせることがなく、その結果、不要な電磁波ノイズの発生を防止できる。

但し、励磁コイル 4 への通電開始前や待機時にはリレー 8 を接続状態とし、所定の設定温度に昇温後にリレー 8 を切り換える構成としてもよい。

また、本実施の形態では、抑制コイル 7 は複数のアーチコア 5 b 3 ~ 5 b 6 を外包するように周回しているので、各アーチコアにそれぞれ周回するよりも構成が簡単で安価に製造できる。

励磁コイル 4 に対して発熱チューブ 1 とは反対側の磁束 M は複数のアーチコア 5 b を通過する。従って、発熱チューブ 1 を幅方向の広い範囲にわたって貫通する磁束を、限られた数のアーチコア 5 b に抑制コイル 7 を設けることにより制御することができる。これにより、小型の抑制コイル 7 で発熱量分布の制御が可能である。

また、発熱チューブ 1 の回転軸方向にはアーチコア 5 b を離間して配置し、且つ発熱チューブ 1 の周方向には中央コア 5 a と先端コア 5 c を離間して配置している。コア 5 に大きな開口が確保されている。その結果、コア 5、励磁コイル 4、抑制コイル 7 に熱が蓄積することがない。このため、蓄熱による温度上昇によりコア 5 のフェライトの飽和磁束密度が低下して、全体としての透磁率が急激に減少することを防止できる。また、ワイヤーの絶縁被覆が熔解して素線同士が短絡することを防止できる。これにより、安定して長時間発熱チューブ 1 を所定の温度に保つことができる。

また、本実施の形態では、抑制コイル 7 は、中央の 4 つのアーチコア 5 b 3 ~

5 b 6 の中心コア 5 a に対して一方の側のみに設けられる。従って、リレー 8 を
接続状態とすることにより抑制コイル 7 が抑制するのは、アーチコア 5 b 3 ～ 5
b 6 内に生じる一对の磁束 M のうち的一方のみである（図 5 参照）。即ち、アー
チコア 5 b 3 ～ 5 b 6 内に生じる他方の磁束 M は何ら影響を受けない。しかも、
5 抑制コイル 7 が設けられるアーチコア 5 b 3 ～ 5 b 6 の配置間隔は両端部のアー
チコア 5 b 1 ～ 5 b 3, 5 b 6 ～ 5 b 8 の配置間隔の半分に設定されている。従
って、リレー 8 を接続状態とすることにより上記一方の磁束 M がアーチコア 5 b
3 ～ 5 b 6 内を通過するのを阻害されたとしても、それによってアーチコア 5 b
3 ～ 5 b 6 の発熱チューブ 1 とは反対側に磁束が広く拡散するようなことはない
10 。この結果、周辺部材の意図しない発熱を防止できる。

また、抑制コイル 7 は、幅方向の中央の 4 つのアーチコア 5 b 3 ～ 5 b 6 に設
置されているので、リレー 8 を接続状態にしたときに、これらのアーチコア 5 b
3 ～ 5 b 6 内の通過を阻害された磁束 M は、その両端部のアーチコア 5 b 1 ～ 5
b 3, 5 b 6 ～ 5 b 8 内を分散して通過する。従って、リレー 8 を接続状態にし
15 たときに磁束がコア 5 外に広範囲に拡散して、端部の軸受けなどが加熱されるの
が防止できる。

以上のように、本実施の形態によれば、小幅の記録紙 1 2 に熱を奪われない両
端部の温度が上がりすぎて、発熱チューブ 1、定着ローラ 2、加圧ローラ 3、軸
受などの部材がその耐熱温度を超えて加熱され、破損、劣化することを防止でき
20 る。さらに小幅紙を連続して通紙した直後に最大幅の記録紙を通紙しても、発熱
チューブ 1 の最大記録紙通過範囲において温度分布が均一に維持されているので
、ホットオフセットが生じることを防止できる。

なお、コア 5 の形状は、上記の例のように略アーチ形での均一厚さの複数のア
ーチコア 5 b と、これらを連結する中心コア 5 a 及び先端コア 5 c との組み合わ
25 せに限定されない。例えば、発熱チューブ 1 の回転軸方向に連続した一体のコア
に複数の孔を設け、抑制コイル 7 を孔を通して形成してもよい。

また、抑制コイル 7 は、上記のような線材を複数回周回したものに限定されな
い。例えば、図 7 に示すように、線材を用いた抑制コイル 7 と略同一の断面積を
有する薄肉の板金をループ状に形成した抑制リング 1 4 を、上記の抑制コイル 7

と同様にアーチコア 5 b に周回しても同様の効果が得られる。この構成では線材を複数回巻いて形成する必要がないので、製造工程が簡略にできる。

また、本実施の形態では中央のアーチコア 5 b 3 ～ 5 b 6 の各配置間隔を小さくしたが、アーチコア 5 b の配置間隔を全幅にわたって均一としても良い。この
5 場合には、両端から軸受けを介して伝熱により失われる熱量と、中央に設けた抑制
抑制コイル 7 で抑制される発熱量とをほぼ一致させることにより、全幅で温度分布
を均一にすることができる。

また、抑制コイル 7 の設置範囲は通紙する小幅紙の幅に対応させる必要はなく、
小幅紙の幅よりも大きく最大の紙幅よりも小さい範囲で、両端から軸受けを介
10 して伝熱により失われる熱量を考慮して設定することができる。

また、本実施の形態では、抑制コイル 7 を、アーチコア 5 b に生じる一对の磁束 M の一方のみを抑制するように、アーチコア 5 b の片側にのみに設置したが、
アーチコア 5 b の両側に設置しても良い。

(実施の形態 2)

15 図 9 は本発明の実施の形態 2 の像加熱装置の発熱部の断面図、図 10 は図 9 の X-X 線での矢視断面図である。

本実施の形態 2 は、実施の形態 1 と、発熱抑制手段の構成において相違する。
即ち、本実施の形態では、抑制コイル 7 を設置せず、中央部の 4 個のアーチコア
5 b 3 ～ 5 b 6 を 4 つの可動アーチコア 5 d に置き換えて、これをホルダ 2 1 及
20 び送りネジ 2 2 とからなる移動機構により移動可能とした。これ以外は実施の形
態 1 と同様であり、同一の作用を有する構成部材には同一の符号を付してそれら
についての詳細な説明を省略する。

4 つの可動アーチコア 5 d の寸法、材料、配置間隔は実施の形態 1 のアーチコ
ア 5 b 3 ～ 5 b 6 と同じである。これらは、その上面がホルダ 2 2 と一体化され
25 ることによりホルダ 2 2 に保持される。ホルダ 2 2 の両端に形成された雌ねじに
送りネジ 2 2 が螺入されており、送りネジ 2 2 の上端は図示しない回転機構に接
続されている。送りネジ 2 2 が回転することにより、ホルダ 2 2 及び可動アーチ
コア 5 d が一体となって発熱チューブ 1 の半径方向に昇降する。このとき、中心
コア 5 a、先端コア 5 c、及びアーチコア 5 b 1, 5 b 2, 5 b 7, 5 b 8 の位

置は不動である。

ここで可動アーチコア 5 d の作用について図 10 を用いて説明する。可動アーチコア 5 d が図 10 の実線で示す位置（標準位置）にあるとき、可動アーチコア 5 d と、中央コア 5 a 及び先端コア 5 c との間に隙間はほとんどない。この場合には、両者間の磁気抵抗が小さいために、図 4 で説明した磁束 M と同様に可動アーチコア 5 d に磁束が集中しやすい。実施の形態 1 と同様に、中央部に配置された 4 つの可動アーチコア 5 d の配置間隔は両端のアーチコア 5 b 1 ～ 5 b 3, 5 b 6 ～ 5 b 8 の配置間隔より狭いから、可動アーチコア 5 d の配置位置に対応する中央部の発熱量が大きくなる。一方、可動アーチコア 5 d が図 10 の 2 点鎖線で示す位置（離間位置）にあるとき、可動アーチコア 5 d と、中央コア 5 a 及び先端コア 5 c との間に大きな隙間が形成される。この場合には、両者間の磁気抵抗が大きくなるため、可動アーチコア 5 d に磁束が集中しない。従って、可動アーチコア 5 d の配置位置に対応する中央部の発熱量は相対的に小さくなる。

次に、幅の異なる記録紙を連続通紙する場合の動作を説明する。

本実施の形態では、中央の小幅紙の通過範囲に対応する位置に配置された可動アーチコア 5 d の間隔を両端のアーチコア 5 b 1 ～ 5 b 3, 5 b 6 ～ 5 b 8 の間隔よりも狭くしている。このため、可動アーチコア 5 d が標準位置にあると中央部の発熱量が両端部よりも多くなる。本実施の形態では、温度制御用のセンサ 10 を中央部に設置しているので、結果として端部の温度が低くなる。

そこで、最大幅の記録紙を通過させる場合は、中央部の 4 つ可動アーチコア 5 d を離間位置に移動させる。この状態で加熱すると、可動コイル 5 d を通過する磁束が減少し、中央部の発熱量が抑制される。これにより、発熱チューブ 1 の全幅にわたって発熱量分布を均一にすることができ、全体をほぼ同じ温度に保つことができる。

次に、小幅の記録紙を通過させる場合は、可動アーチコア 5 d を標準位置に移動させる。この状態で励磁コイル 4 に通電するとすると、中央部は可動アーチコア 5 d の間隔が狭いことにより、磁束が集中して発熱量が増加する。ところが、この中央部を記録紙が通過することにより熱を奪う。一方、可動アーチコア 5 d の両外側のアーチコア 5 b 1 ～ 5 b 3, 5 b 6 ～ 5 b 8 に相当する部分には用紙

は通過しないが、もともとアーチコア 5 b の間隔が大きいため磁束は少ないので発熱量は小さい。従って、両端の非通紙領域の発熱チューブ 1 の温度上昇を抑制することができる。この結果、記録紙に熱を奪われない両端部の温度を中央部とほとんど同じ温度に保つことができる。また、この直後に最大幅の記録紙を通過させても、幅方向に均一に加熱することができ、良好な画像を形成できる。

なお、可動アーチコア 5 d が標準位置にあるとき、発熱チューブ 1 の中央部の発熱量は両端部の発熱量よりも多くなるから、非通紙状態では中央部が最も高温になるが、温度制御のための温度センサ 10 を中央部に設置しているので、中央部の温度が高くなりすぎることは無い。

10 本実施の形態では、実施の形態 1 における抑制コイル 7 を断続する電気部材としてのリレー 8 が不要である。また、誘導起電力により抑制コイル 7 に発生する誘起電位及び誘起電流による電磁波、リレー 8 の切り替えによる抑制コイル 7 の電流や電圧の急峻な変化や放電などがいずれも発生しない。

(実施の形態 3)

15 図 1 1 は本発明の実施の形態 3 の像加熱装置の側面断面図、図 1 2 は図 1 1 の印 XII 方向から見た発熱部の背面図、図 1 3 は本実施の形態の像加熱装置の励磁回路 9 の基本構成を示す回路図、図 1 4 は本実施の形態の像加熱装置の発熱作用の説明図である。実施の形態 1 と同一の作用を有する構成部材には同一の符号を付してそれらについての詳細な説明を省略する。

20 30 は薄肉でエンドレスの定着ベルトである。導電性を付与するための導電粉を分散したポリイミド樹脂からなり、直径 4.5 mm、厚さ 100 μ m の基材の表面に、150 μ m のシリコンゴム層と、更にこの上に厚さ 20 μ m のフッ素樹脂の離型層が被覆してある。但し、定着ベルト 20 の構成はこれに限定されない。例えば、基材の材質としては耐熱性のあるフッ素樹脂や PPS 等に導電材料の粉末を分散したものや、電鍍で製作したニッケルやステンレス鋼等のごく薄い金属

25 を用いることもできる。また、表面の離型層は PTFE、PFA、FEP、フッ素ゴム等の離型性の良好な樹脂やゴムを単独あるいは混合で被覆してもよい。

31 は発熱ローラで、直径が 20 mm、厚さ 0.3 mm の磁性材料である炭素鋼からなる。図示しないが、発熱ローラ 31 は、両端に中心軸を備えたフランジ

が嵌入されて、回転可能に支持されている。また、図示しないが、発熱ローラ 31 の両端には定着ベルト 30 の蛇行防止のためのリブが設けられている。

32 は、表面が低硬度（A s k e r - C 45 度）の弾力性ある発泡体のシリコンゴムで構成された直径 30 mm の低熱伝導性の定着ローラである。

- 5 定着ベルト 30 は、発熱ローラ 31 と定着ローラ 32 との間に所定の張力を付与されて懸架され、矢印方向に移動される。

- 加圧手段としての加圧ローラ 3 は、外径 ϕ 30 mm で、図示したように定着ベルト 30 を介して定着ローラ 32 に圧接して、定着ベルト 30 との間にニップ部を形成している。本実施の形態では、加圧ローラ 3 を駆動し、定着ローラ 32、
10 定着ベルト 30、及び発熱ローラ 31 を従動回転としている。

- 本実施の形態の像加熱装置では、J I S 規格の A 3 用紙の短辺（長さ 297 mm）を通過させる記録紙の最大幅としている。このため、定着ベルト 30 の幅は 350 mm、発熱ローラ 31 の長さは 360 mm、コア 5 の両最外端間の幅は 322 mm、励磁コイル 4 の両最外端間の幅は 342 mm、コイル保持部材 6 の幅
15 は 355 mm である。

- コア 5 は、実施の形態 1 と同様に、幅方向に離間して配置された複数のアーチコア 5 b と、これらと磁氣的に結合する中心コア 5 a 及び先端コア 5 c とからなる。但し、本実施の形態では、アーチコア 5 b の個数は、実施の形態 1 と異なり 10 個である。図 12 に示すように、アーチコア 5 b を左側から順に 5 b 1、5
20 b 2、・・・、5 b 10 と呼ぶと、両端のアーチコア 5 b 1～5 b 3 及びアーチコア 5 b 8～5 b 10 の各間隔は 20 mm、中央部のアーチコア 5 b 3～5 b 8 の各間隔は 10 mm である。全てのアーチコア 5 b は同一寸法であり、その幅（発熱ローラ 31 の回転軸方向の寸法）は 5 mm である。その他の寸法及び材料は実施の形態 1 と同様である。

- 25 励磁コイル 4 及びコイル保持部材 6 の形態及び材料は幅方向の寸法を除いて実施の形態 1 と同じである。

35 は発熱抑制手段としての第 1 の抑制コイルであり、表面を絶縁した外径 0.15 mm の銅線からなる線材を 20 本束ねた線束で構成される。図 12 に示すように、第 1 の抑制コイル 35 は、アーチコア 5 b 4 とアーチコア 5 b 7 との間

を架け渡すようにして、中央の４つのアーチコア 5 b 4～5 b 7 に２回周回されている。また、図 1 1 に示すように、第 1 の抑制コイル 3 5 は中心コア 5 a に対してアーチコア 5 b の一方の側にのみ周回されている。

3 6 は第 1 の抑制コイル 3 5 の両端に接続され、電氣的な ON／OFF の切り替えを行うスイッチング手段としてのスイッチング素子である。

3 8 は第 2 の抑制コイルであり、第 1 の抑制コイル 3 5 を設けたアーチコア 5 b 4～5 b 7 の両隣のアーチコア 5 b 3, 5 b 8 に各々 2 回巻き付けてある。

3 9 は第 2 の抑制コイル 3 8 の両端に接続され、電氣的な ON／OFF の切り替えを行うスイッチング手段としての第 2 のスイッチング素子である。

10 定着ベルト 3 0 の幅方向（発熱ローラ 3 1 の回転軸方向）の中央部に温度センサ 1 0 が設けられており、この温度センサ 1 0 からの温度信号により、定着ベルト 3 0 表面が定着設定温度である摂氏 1 7 0 度となるように、励磁コイル 4 に印加されるインバータによる高周波の交流電流が制御される。

図 1 2 に励磁回路 9 に用いられる 1 石式共振型インバータの基本回路を示す。

15 商用電源 4 0 からの交流を整流回路 4 1 で整流し、インバータへ印加する。インバータでは I G B T（Insulated Gate Bipolar Transistor）などのスイッチング素子 4 4 のスイッチングと共振用コンデンサ 4 3 とにより、高周波電流が励磁コイル 4 へ印加される。4 2 はダイオードである。本実施の形態では、励磁回路 9 から最大電圧振幅 6 5 0 V、最大電流振幅 6 5 A の交流電流を印加している。

20 以上のように構成した像加熱装置に、表面にトナー像 1 1 を担持する記録紙 1 2 を、図 1 1 に示すように矢印 B の方向からニップ部に突入させ、記録紙 1 2 上のトナー 1 1 を定着させる。

次に図 1 4 を用いて、励磁コイル 4 が電磁誘導により発熱ローラ 3 1 を発熱させる作用を説明する。

25 励磁回路 9 からの交流電流により励磁コイル 4 に生じた磁束 M は、図 1 4 で波線で示したように、先端コア 5 c から定着ベルト 3 0 を貫通し発熱ローラ 3 1 へ入り、発熱ローラ 3 1 の磁性のため発熱ローラ 3 1 内を円周方向に通過する。そして、定着ベルト 3 0 を再び貫通し、中央コア 5 a に入り、アーチコア 5 b を通過して先端コア 5 c に至る。このような磁束 M のループは、各アーチコア 5 b に

つき中央コア 5 a に対して略対称に一对形成される。そして、この一对の磁束 M が励磁回路 9 の交流電流により生成消滅を繰り返す。この磁束 M の変化により発熱ローラ 3 1 と定着ベルト 3 0 に渦電流を誘起しジュール熱を発生させる。

次に本実施の形態における発熱抑制手段としての第 1, 第 2 の抑制コイル 3 5, 3 8 の作用について説明する。

最大幅の記録紙を通過させる場合、即ち、J I S 規格の A 3 用紙を縦方向に通過させる場合を説明する。この場合の記録紙の通過範囲は図 1 2 の P A3L に相当する。この場合には、スイッチング素子 3 6, 3 9 を接続状態に設定する。この状態で励磁コイル 4 に通電すると、抑制コイル 3 5, 3 8 には励磁コイル 4 により誘導起電力が発生し、誘導電流が流れる。抑制コイル 3 5, 3 8 内の電流により励磁コイル 4 による磁束 M の変化を打ち消す方向の磁束 P が生じる（図 1 4 参照）。これにより、中央部のアーチコア 5 b 3 ~ 5 b 8 の各間隔が狭いことによる磁束の集中を緩和し、発熱ローラ 3 1 および定着ベルト 3 0 がほぼ全幅にわたって均一に加熱される。通紙される記録紙 1 2 がほぼ全幅にわたって熱を奪うため、励磁コイル 4 による磁束により定着ベルト 3 0 の温度は全幅にわたって均一に保たれる。

次に、葉書のような最小幅（幅 1 0 5 mm）の記録紙を通過させる場合、記録紙の通過範囲は図 1 2 の P P C に相当する。最小幅記録紙通過範囲 P P C は、第 1 の抑制コイル 3 5 が設けられたアーチコア 5 b 4 とアーチコア 5 b 7 との間隔に略一致する。この場合には、第 1 の抑制コイル 3 5 のスイッチング素子 3 6 を開放し、その両側に配設した第 2 の抑制コイル 3 8 のスイッチング素子 3 9 を接続状態に切り替える。この状態では中央部の第 1 の抑制コイル 3 5 は作用せず、その両側の第 2 の抑制コイル 3 8 が作用する。

第 1 の抑制コイル 3 5 が作用しないことにより、配置間隔が狭いアーチコア 5 b 4 ~ 5 b 7 に相当する領域の発熱量が増加する。ところが、この領域を記録紙が通過するので熱を奪う。

最小幅記録紙通過範囲 P P C の両外側のアーチコア 5 b 3, 5 b 8 に相当する領域には記録紙は通過しないが、第 2 の抑制コイル 3 8 が作用することにより、アーチコア 5 b 3, 5 b 8 とこれらと中央側にそれぞれ隣り合うアーチコア 5 b 4

， 5 b 7 との間隔が狭いことによる発熱量の増加が抑制される。

アーチコア 5 b 3， 5 b 8 よりも更に両外側の領域、即ち、アーチコア 5 b 1
～ 5 b 3， 5 b 8 ～ 5 b 1 0 に相当する領域にも記録紙は通過しないが、アーチ
コア 5 b 1 ～ 5 b 3， 5 b 8 ～ 5 b 1 0 の配置間隔が大きいために磁束は少ない
5 ので発熱量は小さい。更に、両端部は発熱ローラ 3 1 の軸受けを介した伝熱により熱が奪われる。

以上により、記録紙通過範囲 PPC の両外側の非通紙領域における発熱ローラ 3
1 および定着ベルト 3 0 の温度の上昇を抑制することができる。この結果、最小
幅記録紙を連続通紙させても記録紙に熱を奪われない両端部の温度を中央部とほ
10 とんど同じ温度に保つことができる。また、この直後に最大幅の記録紙を通過さ
せても、幅方向に均一に加熱することができ、良好な画像を形成できる。

次に、J I S 規格の A 4 用紙を縦方向に通過させる場合を説明する。この場合
の記録紙の通過範囲は図 1 2 の P A 4 L に相当する。A 4 用紙通過範囲 P A 4 L は、第
2 の抑制コイル 3 8 が設けられたアーチコア 5 b 3 とアーチコア 5 b 8 との間隔
15 に略一致する。この場合には、中央の第 1 の抑制コイル 3 5 とその両外側の第 2
の抑制コイル 3 8 にそれぞれ接続された第 1，第 2 のスイッチング素子 3 6，3
9 をいずれも開放状態とする。この状態で励磁コイル 4 に通電すると、抑制コイ
ル 3 5，3 8 には励磁コイル 4 により誘導起電力が発生するが、抑制コイル 3 5
，3 8 の両端が開放状態のため誘導電流が流れず、磁束 M の変化を打ち消す方向
20 の磁束 P は生じない。第 1，第 2 の抑制コイル 3 5，3 8 が作用しないことによ
り、配置間隔が狭いアーチコア 5 b 3 ～ 5 b 8 に相当する領域に磁束が集中し、
その両外側よりも発熱量が増加する。ところが、この領域を記録紙が通過するの
で熱を選択的に奪う。一方、記録紙通過範囲 P A 4 L の両外側には記録紙は通過しな
いが、もともとアーチコア 5 b の間隔が大きいために磁束は少ないので発熱量は
25 小さい。更に、両端部は発熱ローラ 3 1 の軸受けを介した伝熱により熱が奪われ
る。これらにより、記録紙通過範囲 P A 4 L の両外側の非通紙領域における発熱ロー
ラ 3 1 および定着ベルト 3 0 の温度の上昇を抑制することができる。この結果、
A 4 用紙を連続通紙させても記録紙に熱を奪われない両端部の温度を中央部とほ
とんど同じ温度に保つことができる。また、この直後に最大幅の記録紙を通過さ

せても、幅方向に均一に加熱することができ、良好な画像を形成できる。

5 以上のように、本実施の形態によれば、記録紙に熱を奪われない両端部の温度が上がりすぎて、定着ベルト 30 や発熱ローラ 31 の軸受などの部材がその耐熱温度を超えて加熱され、破損、劣化することを防止できる。さらに小幅紙を連続して通紙した直後に最大幅の記録紙を通紙しても、定着ベルト 30 の最大記録紙通過範囲において温度分布が均一に維持されているので、ホットオフセットが生じることを防止できる。

10 また、本実施の形態では、実施の形態 1 と同様に、小幅紙を通紙する場合、第 1 のスイッチング素子 36（及び第 2 のスイッチング素子 39）を開放状態とするので、励磁コイル 4 が発生する磁束の総量が増加し、励磁コイル 4 のインダクタンスが増加し、励磁コイル 4 の負荷インピーダンスが増加し、励磁コイル 4 に流れる駆動電流が減少し、発熱量が減少する。従って、発熱量を減少させる必要がある小幅紙の通紙時の駆動電流を制御するための電流制御回路が不要又は簡略化できる。

15 また、本実施の形態では、第 1、第 2 の抑制コイル 35、38 は、中央の 6 つのアーチコア 5b3～5b8 の中心コア 5a に対して一方の側のみに設けられる。従って、スイッチング素子 36、39 を接続状態とすることにより第 1、第 2 の抑制コイル 35、38 が抑制するのは、アーチコア 5b3～5b8 内に生じる一対の磁束 M のうちの一方のみである（図 14 参照）。即ち、アーチコア 5b3
20 ～5b8 内に生じる他方の磁束 M は何ら影響を受けない。しかも、第 1、第 2 の抑制コイル 35、38 が設けられるアーチコア 5b3～5b8 の配置間隔は両端部のアーチコア 5b1～5b3、5b8～5b10 の配置間隔の半分に設定されている。従って、スイッチング素子 36、39 を接続状態とすることにより上記一方の磁束 M がアーチコア 5b3～5b8 内を通過するのを阻害されたとしても
25 、それによってアーチコア 5b3～5b8 の発熱ローラ 31 とは反対側に磁束が広く拡散するようなことはない。この結果、周辺部材の意図しない発熱を防止できる。

また、本実施の形態では、スイッチング素子 36、39 を記録紙の通紙を開始した後に切り換える。即ち、電源投入直後の通電開始時や待機保温時や幅広紙を

通紙するときなどは、スイッチング素子 36, 39 を接続状態としておき、定着ベルト 30 を全幅にわたって均一に加熱する。そして、通紙開始後にスイッチング素子 36, 39 を記録紙幅に対応して切り換えることにより、端部の温度上昇を抑制して通紙時も全幅にわたって均一な温度を得ている。これにより、小幅紙を連続通紙する間に大幅紙を通紙しても、通紙間隔を広げることなく常に全幅を適切な温度にすることができる。この結果、端部の温度が高くなりすぎることによるホットオフセットや、端部の温度が低くなりすぎることによるコールドオフセットを防止できる。

さらに、従来の像加熱装置では、小幅紙の連続通紙時に両端部の温度が高くなりすぎる場合には、印字動作を停止して両端の温度が低下するまで待機したり、記録紙の通紙間隔を広げたりする必要があったが、本実施の形態では小幅紙の連続通紙時における両端の温度上昇を抑制できるので、過昇温時の待機や通紙間隔の拡大は不要である。したがって、小幅紙を連続出力する場合の、単位時間当たりの出力枚数であるスループットを高く設定することができる。

励磁コイル 4 に高周波電流を印加中にスイッチング素子 36, 39 を断続すると、不要な電磁波ノイズが発生したり、スイッチング素子 36, 39 の動作が不良になったりすることがある。これは、励磁コイル 4 に印加された高周波電流による磁束 M の変化が誘起する抑制コイル 35, 38 の電流及び電圧が大きい状態の時に断続操作することが原因である。

詳細に述べると、抑制コイル 35, 38 に誘起されている電流が大きいときにスイッチング素子 36, 39 を切断した場合、抑制コイル 35, 38 の電流が急激に 0 になる急峻な変化が生じる。このために、抑制コイル 35, 38 のインダクタンスにより、スイッチング素子 36, 39 に過大な電圧が発生して、スパークを発生させたり絶縁破壊を引き起こしたりする。

また、抑制コイル 35, 38 が切断されているときには、励磁コイル 4 に印加された高周波電流による磁束 M の変化が抑制コイル 35, 38 の両端に電圧を誘起する。この誘起された電圧が大きいときにスイッチング素子 36, 39 を接続すると、その接続の瞬間に大きな電流が流れてスイッチング素子 36, 39 を破壊するおそれがある。

上記の課題を解決するために、本実施の形態ではスイッチング素子36、39の断続時に、励磁コイル4への高周波電流の印加を停止している。これにより、抑制コイル35、38を断続するスイッチング素子36、39で過大な電圧が発生したり、スパークや絶縁破壊が発生したりするのを防止することができる。同時に、スイッチング素子36、39の断続による抑制コイル35、38での電流や電圧の急激な変化を防止することにより、不要な電磁波ノイズの発生も防止することができる。

本実施の形態では抑制コイル35、38として素線を10本束ねた線束を使用しており、抑制コイル35、38の高周波の交流に対する電気抵抗が小さい。このため、大きな誘導電流が得られ、大きな磁束の抑制作用が得られる。

また、本実施の形態では、抑制コイル35、38をアーチコア5bに2回周回させているが、2巻目はスイッチング素子36、39に接続するため引き出しており、磁気回路的には有効な巻数は1から1.5巻である。この巻数を増加させれば励磁コイル4による磁束Mを抑制する作用をさらに強めることができる。従って、幅方向の温度の不均一さの程度に応じて巻数を変えて発熱ローラ31の回転軸方向の温度均一性を調整することが可能である。

さらに、本実施の形態では、抑制コイル35、38として外形0.2mmの線材を10本束ねた線束を使用した。線束を構成する素線の本数を増減しても抑制コイル35、38による磁束Mの抑制作用を増減することが可能である。

本実施の形態では、抑制コイル35、38の材料として銅線を用いた。抑制コイル35、38の材料はこれに限定されないが、電気抵抗が低いことが望ましい。具体的には、励磁コイル4へ印加される高周波電流の周波数での電気抵抗が0.2Ω以下であれば、誘起される電流による発熱を防止できると同時に、誘起電流も大きくなるので、発熱分布を制御する効果を十分に得ることができる。

また、発熱ローラ31を定着ベルト30の内側に配置し、励磁コイル4、コア5、および抑制コイル35、38を定着ベルト30の外側に配置しているので、励磁コイル4等が発熱ローラ31等の発熱部からの熱伝導によって昇温しにくく、これらの過昇温による発熱量の変化を防止することができる。

なお、アーチコア5bを発熱部材の回転軸に対して斜めに設置してもよい。こ

の場合にはアーチコア 5 b の両端の、発熱ローラ 3 1 の回転軸方向における位置が互いに相違することになる。このため、磁束が集中する箇所が回転軸方向に分散されるので、発熱ローラ 3 1 の回転軸方向の発熱ムラを抑制することができる。

5 本実施の形態では、アーチコア 5 b を 2 回周回する抑制コイル 3 5, 3 8 の線束が互いに密着していたが、線束間に隙間を持たせてアーチコア 5 b に周回してもよい。この構成では、少ない線材で抑制コイルの設置範囲を大きくすることができる。これにより、抑制コイルによる発熱制御効果を大きくすることができる。

10 (実施の形態 4)

図 1 5 は本発明の実施の形態 4 の像加熱装置の発熱部の背面図である。実施の形態 1 と同一の作用を有する構成部材には同一の符号を付してそれらについての詳細な説明を省略する。

本実施の形態が実施の形態 1 と異なる点は以下の通りである。複数のアーチコア 5 b を幅方向にほぼ等間隔に配置し、中央部の抑制コイル 7 が周回する 3 個の
15 アーチコア 5 b の材料として、その両外側のアーチコア 5 b よりも透磁率の高い材料を用いている。さらに、温度センサ 1 0 を 2 個配設してあり、一方の温度センサ 1 0 a は最小幅記録紙通過範囲内に、他方の温度センサ 1 0 b は最小幅記録紙の通過範囲外に配設し、それぞれ発熱チューブ 1 の温度を検知する。記録紙通
20 過時の両温度センサ 1 0 a, 1 0 b の温度信号により、スイッチング素子 8 を切り替えて磁束を調整し、発熱量を調整する。さらに、スイッチング素子 8 を開閉するタイミングを励磁回路 9 の電圧共振型インバータから励磁コイル 4 への高周波電流の変動に同期させる同期手段を設けている。上記以外は実施の形態 1 と同様である。

25 7 個の等間隔に配置されたアーチコア 5 b を、図 1 5 に示すように、左側から順に 5 b 1, 5 b 2, . . . , 5 b 7 と呼ぶと、抑制コイル 7 は中央の 3 つのアーチコア 5 b 3 とアーチコア 5 b 5 に架け渡して周回されている。そして、アーチコア 5 b 3 ~ 5 b 5 の材料の透磁率が、その両外側のアーチコア 5 b 1, 5 b 2, 5 b 6, 5 b 7 の材料の透磁率より大きい。従って、スイッチング素子 8 が

開放状態の場合には、アーチコア 5 b 3 ~ 5 b 5 に磁束が集中して、これに相当する領域の発熱量が大きくなる。一方、スイッチング素子 8 を接続した場合には、抑制コイル 7 の作用により磁束の集中が緩和され、幅方向の発熱量分布はほぼ均一となる。この抑制コイル 7 の発熱量分布、温度分布に対する作用は実施の形態 1 と同様である。

本実施の形態では、発熱チューブ 1 の温度を、最小幅記録紙の通過範囲内と通過範囲外にそれぞれ設けた温度センサ 10 a, 10 b にて検出し、その温度信号によりスイッチング素子 8 を切り替えている。より詳細には、小幅紙の連続通紙時に記録紙通過範囲外の温度センサ 10 b の検出温度が定着温度よりも 10 度高くなった場合に、スイッチング素子 8 を開放して両端の温度を低下させる。そして、記録紙通過範囲外の温度センサ 10 b の検出温度が定着温度よりも 10 度低くなった場合に、スイッチング素子 8 を接続して全幅で発熱量を均一化して端部の温度低下を防止する。これにより、発熱チューブ 1 の回転軸方向の端部の過昇温の防止と、端部の極端な温度低下とを確実に防止できる。

また、本実施の形態では、上記のスイッチング素子 8 を断続するタイミングを、励磁回路 9 の電圧共振型インバータから励磁コイル 4 へ供給される高周波電流の変動に同期させている。これは、励磁コイル 4 に供給される高周波電流による磁束 M の変化が誘起する抑制コイル 7 の電流及び電圧が大きい状態でスイッチング素子 8 を断続すると、不要な電磁波ノイズが発生したり、スイッチング素子 8 の動作が不良になったりするという問題が発生するからである。

詳細に述べると、スイッチング素子 8 が接続状態のときには、励磁コイル 4 に印加された高周波電流による磁束 M の変化により抑制コイル 7 にはほぼ同じ波形の高周波電流が発生する。抑制コイル 7 に誘起された電流が大きいときにスイッチング素子 8 を切断した場合、抑制コイル 7 の電流が急激に 0 になるという急峻な変化が生じる。このために、抑制コイル 7 を切断するスイッチング素子 8 に過大な電圧が発生して、スパークが発生したり、絶縁破壊が引き起こされたりする。

一方、スイッチング素子 8 が開放状態のときには、励磁コイル 4 に印加された高周波電流による磁束 M の変化により抑制コイル 7 の両端に電圧が誘起される。

この誘起される電圧波形は、励磁コイル 4 に印加される高周波の電圧の波形とほぼ同じである。この誘起された電圧が大きいときにスイッチング素子 8 を接続すると、その接続の瞬間にスパークが発生したり、絶縁破壊が引き起こされたり、大きな電流が流れたりする。

- 5 上記の課題を解決するために、本実施の形態ではスイッチング素子 8 の断続するタイミングを、励磁回路 9 の電圧共振型インバータから励磁コイル 4 へ供給される高周波電流の変動に同期させている。これにより、励磁コイル 4 へ供給される高周波電流により抑制コイル 7 に誘起される同波形の電流または電圧がほぼ 0 の瞬間にスイッチング素子 8 の断続を行うことができる。このため、抑制コイル
- 10 7 を断続するスイッチング素子 8 で過大な電圧が発生したり、スパークや絶縁破壊が発生したりするのを防止することができる。同時に、スイッチング素子 8 の断続による抑制コイル 7 での電流や電圧の急激な変化を防止することにより、不要な電磁波ノイズの発生も防止することができる。

- 15 電源回路や励磁回路 9 に電流または電圧のゼロクロス検出回路を設置し、電流または電圧のゼロクロス検出信号により、スイッチング素子 8 を断続させることでも、同様な効果を得ることができる。

- 20 また、スイッチング素子 8 の断続を励磁コイル 4 へ供給される高周波電流の変動に同期させるには、励磁回路 9 のインバータのスイッチング素子 4 4 のスイッチングタイミングとスイッチング素子 8 の断続のタイミングとを一致させることでも実現できる。この場合、スイッチング素子 4 4 の断続をスイッチング素子 4 4 のスイッチングタイミングと完全に同時とする必要はなく、所定の時間ずらしでもよい。

- 25 なお、スイッチング素子 8 の断続は 1 回の記録動作中に 1 回と限るものではない。記録動作中の温度の変化に合わせて複数回の断続動作を行うことも可能である。さらに、断続動作を一秒間に 10 回～数千回行うことも可能である。断続動作を数多く行う場合には、不要な電磁波のノイズが発生し易いため、スイッチング素子 8 の断続タイミングを励磁コイル 4 へ供給される高周波電流の変動に同期させることは特に重要である。スイッチング素子 8 の断続動作としては記録動作 1 回あたり 1 回から、該高周波電流の周波数に対応する回数頻度まで行うことが

できる。

本実施の形態では、中央部のアーチコア 5 b 3 ~ 5 b 5 の透磁率を高くし、アーチコア 5 b 1 ~ 5 b 7 の配置間隔を全て均一としている。この構成により、アーチコア 5 b の設置個数を少なくできるので、装置の構成が簡素で安価になる。

- 5 なお、本実施の形態では、中央部のアーチコア 5 b 3 ~ 5 b 5 の透磁率を両外側のアーチコア 5 b 1, 5 b 2, 5 b 6, 5 b 7 よりも高くしたが、これに代えて、又はこれとともに、中央部のアーチコア 5 b 3 ~ 5 b 5 の磁束 M と直交する面における断面積を大きく（即ち、太く）しても同様の効果を得ることができる。

10 （実施の形態 5）

- 図 1 6 は本発明の実施の形態 5 の像加熱装置の幅方向の中央位置における側面断面図、図 1 7 は図 1 6 の矢印 XVII 方向から見たコア 5 0 の正面図、図 1 8 は図 1 7 の矢印 XVIII 方向から見た抑制コイル 7 にある瞬間に流れる電流の向きを示した平面図である。実施の形態 1 と同一の作用を有する構成部材には同一の符号を付してそれらについての詳細な説明を省略する。

- 本実施の形態においては実施の形態 1 と異なり、断面が略長方形のコア 5 0 を円筒形状のガイド 5 5 の内部に設置し、励磁コイル 4 をガイド 5 5 の内面に沿ってコア 5 0 の周りに周回させている。ガイド 5 5 の外周面に導電性材料からなる発熱チューブ 1 を外挿して、発熱チューブ 1 が回転可能に支持されている。コア 5 0 の長さは発熱チューブ 1 の長さに略一致し、励磁コイル 4 は図 1 7 に示したようにコア 5 0 の全長にわたって周回されている。

- 図 1 7 に示すように、コア 5 0 の正面形状は、最小記録紙通過範囲に相当する長手方向の中央部にその両端より高くなった階段形状の凸部 5 0 a を有し、この凸部 5 0 a の周りに、発熱抑制手段としての抑制コイル 7 が周回され、抑制コイル 7 の両端に電氣的断続を行うスイッチング素子 8 が接続されている。抑制コイル 7 は、略 2 回、凸部 5 0 a の周りを相互に密着して周回され、両端を一方の端部へ引き出されている。図 1 8 に、ある瞬間に抑制コイル 7 に流れる電流の向きを矢印で示す。

次に、抑制コイル 7 の作用について図 1 6 を用いて説明する。

まず、抑制コイル7を断続するスイッチング素子8が切断状態の場合を説明する。この場合、凸部50aの形成された部分では、図16の点線S1で示す磁束がコア50を上下方向に貫通し、その上下の端面からガイド55を貫通して発熱チューブ1内に入り、発熱チューブ1を周方向に通過する。一方、凸部50aの
5 両外側の部分では、コア50の高さが低いので、図16の点線S2で示すように、コア50の上端面近傍から空気中を通過して発熱チューブ1に入る。空気中は透磁率が低いために、励磁コイル4と発熱チューブ1との磁氣的結合が弱くなる。さらに、発熱チューブ1中を磁束が通過する範囲が小さくなる。これらにより、スイッチング素子8が切断状態の場合には、発熱チューブ1の幅方向の発熱量
10 は、凸部50aに相当する領域の方が、その両外側の領域に比べて大きくなる。

次に、抑制コイル7を断続するスイッチング素子8が接続状態の場合を説明する。この場合、抑制コイル7が、その内部を磁束が通過することを抑制するので、点線S2で示すように磁束が抑制コイル7よりわずかに下の箇所から空気中を通過して発熱チューブ1へ入る。即ち、スイッチング素子8を接続状態に切り替
15 えることにより、凸部50aが形成された部分における磁束の経路が点線S1から点線S2に変化する。その結果、発熱チューブ1の発熱量は、全幅にわたってほぼ均一となる。

つまり、スイッチング素子8が接続状態では、全幅でほぼ均一な発熱分布となり、スイッチング素子8が開放状態では、凸部50aに相当する領域がその両外
20 側の領域に対して相対的に発熱量が大きな発熱分布となる。

本実施の形態では、実施の形態4と同様に、抑制コイル7に誘起される電流が0の時にスイッチング素子8で抑制コイル7を切断している。さらに、抑制コイル7に誘起される電圧が0の時にスイッチング素子8で抑制コイル7を接続させている。これにより、抑制コイル7を切断するスイッチング素子8で過大な電圧
25 が発生したり、スパークや絶縁破壊が発生したりするのを防止することができる。同時に、スイッチング素子8の断続による抑制コイル7での電流や電圧の急激な変化を防止することにより、不要な電磁波ノイズの発生も防止することができる。

また、本実施の形態では、抑制コイル7を凸部50aの周りに略2回周回させ

ているので、1周のみの場合に比べて大きな効果が得られる。

図16から明らかなように、抑制コイル7を設置することにより、磁束がコア50を上下方向に貫通することが抑制される。抑制コイル7の設置高さを変えることにより磁束がコア50内を上下方向に貫通する距離を変えることができる。

5 但し、抑制コイル7をコア50の上端近傍に設けると、磁束はコア50のほぼ上端にまで貫通してしまう。このため、抑制コイル7のコア50の上端からの距離L1（図17参照）が大きいほど、スイッチング素子8が接続状態と切断状態における、磁束がコア50内を上下方向に貫通する距離の差が大きくなる。本実施の形態では抑制コイル7の高さを、凸部50aの両外側の部分のコア50の上
10 端面高さとはほぼ一致させている。これにより、スイッチング素子8が接続状態のときの幅方向における発熱量を、凸部50aが形成された領域と、その両外側の凸部50aを形成されていない領域とでほぼ一致させることができる。

なお、上記の実施の形態では、図18に示すように略2回周回させた抑制コイル7の周回経路をほぼ完全に重ねて形成したが、図19に示すごとく、2つの周
15 回経路をずらしてよい。即ち、図19に示したように突出した凸部50aに上下方向の切り込み51a、51bを形成し、抑制コイル7の線束を凸部50aの左側側面52aで折り返した後、切り込み51a、切り込み51b、右側側面52bで順に折り返す。これにより、抑制コイル7の線束は、左側側面52aと切り
20 込み51aとの間で第1のループを形成し、切り込み51bと右側側面52bとの間で前記第1のループとは異なる第2のループを形成する。図20に、ある瞬間に抑制コイル7に流れる電流を矢印で示す。これから明らかなように、抑制コイル7の前記第1のループと前記第2のループとが重複する切り込み51aと切り
25 込み51bとの間の部分では、その両側の、左側側面52aと切り込み51bとの間の部分及び切り込み51aと右側側面52bとの間の部分よりも、スイッチング素子8が接続状態のときの抑制コイル7による磁束の抑制効果が大きくなる。このため、切り込み51aと切り込み51bとの間の部分において、より大きな発熱抑制効果が得られる。これにより、凸部50a内において、幅方向の端部への伝熱により熱を奪われやすい両端部に比べて、端部から遠いために伝熱による冷却がされにくい中央部での発熱を抑制することができ、この結果、幅方向

における温度むらをより少なくすることができる。

また、上記の実施の形態では、抑制コイル7が周回して形成されるループを含む面を該ループ内を通過する磁束が直交するように抑制コイル7を設けたが、図21に示すごとく、抑制コイル7の前記ループを含む面を該ループ内を通過する磁束が斜めに貫通するように抑制コイル7を設け、凸部50aの幅方向の両端部側ほどコア50の上端面から抑制コイル7までの磁束の貫通方向に沿った距離(L1)を短くしても良い。上述した通り、コア50の上端面から抑制コイル7までの距離L1が大きくなるほど、抑制コイル7による発熱抑制効果が大きくなる。従って、図21のように抑制コイル7を周回させることにより、凸部50aの幅方向の中央部の方が両端部よりも抑制コイル7の発熱抑制効果が大きくなる。これにより、凸部50a内において、端部への伝熱により熱を奪われやすい両端部に比べて、端部から遠いために伝熱による冷却がされにくい中央部での発熱を抑制することができ、この結果、幅方向における温度むらをより少なくすることができる。また、幅方向における発熱抑制効果を連続的に変化させることができるので、幅方向の温度むらを一層低減することができる。

なお、本実施の形態では図16に示したように、発熱チューブ1の回転軸と直交する面における断面形状が長方形であるコア50を例に説明したが、コア50の断面形状はこれに限定されない。例えば、抑制コイル7が周回していない部分で横方向に分岐させたT字形状や、屈曲させたL字形状の断面形状を有するコアでも同様に構成することができる。

さらに、本実施の形態では、コア50は幅方向に連続していたが、長手方向に分割することもできる。この場合には、分割したコアの隙間で抑制コイル7を折り返すことができる。

以上に説明した実施の形態は、いずれもあくまでも本発明の技術的内容を明らかにする意図のものであって、本発明はこのような具体例にのみ限定して解釈されるものではなく、その発明の精神と請求の範囲に記載する範囲内でいろいろと変更して実施することができ、本発明を広義に解釈すべきである。

請 求 の 範 囲

1. 像を担持して移動する被加熱体へ直接または間接に熱を伝達する導電性の発熱部材と、

5 前記発熱部材に近接して設けられ、磁束を発生させて電磁誘導により前記発熱部材を発熱させる励磁手段と、

前記励磁手段が発生する磁束を調整することにより、前記発熱部材の発熱を抑制する発熱抑制手段とを備え、

10 前記発熱抑制手段は、前記被加熱体の幅方向における中央部を少なくとも含む領域に対応する領域での前記発熱部材の発熱を抑制することを特徴とする像加熱装置。

2. 幅方向の寸法が異なる被加熱体が、いずれもその幅方向の中央位置を前記発熱部材の略中央にある共通する位置と一致させながら移動する請求項1に記載の像加熱装置。

15 3. 前記発熱抑制手段は、前記励磁手段が発生した磁束により生じる誘導起電力が誘起する電流により、前記励磁手段が発生した磁束の少なくとも一部を打ち消す請求項1に記載の像加熱装置。

4. 前記励磁手段が幅方向に離間して配列された複数のコアと励磁コイルとを備え、幅方向の中央部における前記コアの間隔は、幅方向の端部における前記コアの間隔よりも小さい請求項1に記載の像加熱装置。

5. 前記励磁手段は幅方向に離間して配列された複数のコアと励磁コイルとを備え、前記発熱抑制手段は、前記複数のコアのうち少なくとも幅方向の中央部に位置する前記コアを移動させる請求項1に記載の像加熱装置。

25 6. 前記励磁手段が幅方向に配列された複数のコアと励磁コイルとを備え、幅方向の中央部に配された前記コアの透磁率は、幅方向の端部に配された前記コアの透磁率よりも大きい請求項1に記載の像加熱装置。

7. 前記励磁手段が幅方向に配列された複数のコアと励磁コイルとを備え、幅方向の中央部に配された前記コアの前記磁束と直交する面における断面積は、幅方向の端部に配された前記コアの前記磁束と直交する面における断面積よりも大

きい請求項 1 に記載の像加熱装置。

8. 前記発熱抑制手段は、前記励磁手段が発生する前記磁束の少なくとも一部と鎖交するループ状の導電体と、前記導電体のループを電氣的に断続するスイッチング手段とを備える請求項 1 に記載の像加熱装置。

5 9. 前記ループ状の導電体は、幅の狭い前記被加熱体が通過する領域とその少なくとも一部が重複するように配置されている請求項 8 に記載の像加熱装置。

10 10. 幅の狭い被加熱体が通過する際、前記スイッチング手段は前記導電体のループを開放する請求項 8 に記載の像加熱装置。

11. 前記励磁手段が、時間的に変化する電流を発生させる励磁電源と、前記励磁電源より電流を供給される励磁コイルとを備え、

前記導電体のループに誘導される電流が 0 近傍の時に前記スイッチング手段を切り替える請求項 8 に記載の像加熱装置。

12. 前記スイッチング手段の切り替え時に前記励磁コイルに電流を印加しない請求項 11 に記載の像加熱装置。

15 13. 前記励磁手段が、時間的に変化する電流を発生させる励磁電源と、前記励磁電源より電流を供給される励磁コイルとを備え、

前記導電体のループに誘導される電圧が 0 近傍の時に前記スイッチング手段を切り替える請求項 8 に記載の像加熱装置。

20 14. 前記スイッチング手段の切り替え時に前記励磁コイルに電流を印加しない請求項 13 に記載の像加熱装置。

15. 前記励磁手段が、時間的に変化する電流を発生させる励磁電源と、前記励磁電源より電流を供給される励磁コイルとを備え、

前記励磁コイルの電流又は電圧の変化に同期して前記スイッチング手段を切り替える請求項 8 に記載の像加熱装置。

25 16. 前記導電体が複数のループを形成し、そのうちの少なくとも一つのループは他のループが鎖交しない磁束と鎖交する請求項 8 に記載の像加熱装置。

17. 前記導電体のループは、これが鎖交する磁束に対して傾いている請求項 8 に記載の像加熱装置。

18. 請求項 1 に記載の像加熱装置を備え、前記像加熱装置が記録紙に担持さ

れたトナー像を定着することを特徴とする画像形成装置。

要 約

- 像加熱装置は、像を担持して移動する被加熱体を加熱する発熱部材と、発熱部材に近接して設けられ、磁束を発生させて電磁誘導により発熱部材を発熱させる
- 5 励磁手段と、励磁手段が発生する磁束を調整することにより、発熱部材の発熱量を抑制する発熱抑制手段とを備える。発熱抑制手段は、被加熱体の幅方向における中央部を少なくとも含む領域に対応する領域での発熱部材の発熱を抑制する。これにより、簡単な構成で低コストで幅方向の発熱量を調整できる。また、発熱抑制手段を作動させた場合に、磁束が広範囲に拡散するのを防止できる。